(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 714 400**

(51) Int. CI.:

F28D 1/03 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2012 PCT/EP2012/052877**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12126687**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2012 E 12704814 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2689205**

(54) Título: **Refuerzo de unión entre placas de un intercambiador de calor**

(30) Prioridad:

23.03.2011 FR 1100872

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.05.2019

(73) Titular/es:

VALEO SYSTEMES THERMIQUES (100.0%)
8, Rue Louis-Lormand, La Verrère
78320 Le Mesnil Saint Denis, FR

(72) Inventor/es:

MOREAU, SYLVAIN;
BUSSON, FRANÇOIS y
IBRAHIMI, MOHAMED

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Refuerzo de unión entre placas de un intercambiador de calor

La invención pertenece al campo de los intercambiadores de calor entre dos fluidos, particularmente para la refrigeración de un flujo de aire por intercambio térmico con un fluido refrigerante.

La invención está relacionada en particular con un intercambiador según el preámbulo de la reivindicación 1. Tal intercambiador es conocido por el documento JP 09113171. Tales intercambiadores de calor se utilizan en el campo de la climatización, por ejemplo de vehículos automóviles, y son particularmente evaporadores para un circuito de climatización del vehículo. Permiten intercambiar calor entre un primer fluido, particularmente el aire, y un segundo fluido, por ejemplo un fluido refrigerante. Comprenden un haz de tubos, destinados a la circulación del segundo fluido y dispuestos paralelamente en una o varias filas, unos distanciadores de entrada y/o de salida del segundo fluido en los tubos y unos espacios entre los tubos para la circulación del segundo fluido.

Es conocido por el documento FR2929388A1 un intercambiador de calor, cuyos tubos están fabricados por el montaje de una primera placa y una segunda placa idénticas entre sí, que presentan, cada una de ellas, una concavidad girada una hacia la otra y un borde periférico montado entre sí de manera estanca, de manera que se crea un conducto de circulación de fluido, llamado tubo, estanco al fluido refrigerante y que permite circular al mismo. Tales intercambiadores comprenden por lo tanto una pluralidad de placas apiladas a un lado y a otro del intercambiador para formar un haz de tubos. Cada tubo posee dos extremos y, por consiguiente, cada placa posee igualmente dos extremos.

Tales tubos presentan, por ejemplo al nivel de sus extremos, una zona de reparto del fluido, denominada igualmente espacio colector, que permite recoger y repartir el fluido refrigerante.

Cada placa está provista así de un elemento embutido que delimita la zona de reparto de fluido en el intercambiador y que permite establecer una unión entre dos placas adyacentes de dos tubos sucesivos. Estas uniones aseguran la estabilidad de la estructura, permitiendo garantizar la estanqueidad entre un volumen interno del intercambiador de calor y el medio circundante, es decir, entre el volumen interno de los tubos y el aire. Permiten igualmente que el fluido refrigerante circule en el intercambiador, pasando de un tubo al otro.

Entre sus extremos, los tubos presentan una parte central, denominada cuerpo de tubo, que guía el fluido refrigerante de un extremo al otro.

Dichos tubos no están en contacto unos con otros, nada más que al nivel de sus extremos, ya que existen espacios entre los cuerpos de dos tubos adyacentes. Estos espacios se utilizan para hacer circular el primer fluido a través del intercambiador de calor para que intercambie calor con el segundo fluido que circula en el interior de los tubos.

El intercambiador comprende igualmente una tubería de entrada que lleva el fluido refrigerante a los tubos, unida a dichos tubos por mediación de un distanciador de entrada, y una tubería de salida que hace salir el fluido refrigerante de los tubos, y unida a los mismos por mediación de un distanciador de salida.

A fin de aumentar al máximo la potencia frigorífica del intercambiador, al mismo tiempo que se reduce su masa, el documento FR2929388A1 propone un espesor de las placas que forman los tubos inferiores a 0,3 mm. Se crea un problema cuando la o dichas tuberías se someten a tensiones mecánicas relacionadas, por ejemplo, con el funcionamiento del vehículo. Estas tensiones repercuten entonces sobre las placas del intercambiador por mediación de los distanciadores. Al tener las placas un espesor inferior a 0,3 mm, se deforman por el efecto de la tensión, lo que puede causar una rotura entre dos placas adyacentes, creando así una fuga que permite escaparse al fluido refrigerante.

La invención tiene como objetivo solucionar el problema anteriormente citado proponiendo mejorar la resistencia a las tensiones al nivel de las uniones entre dos placas adyacentes, al mismo tiempo que mantiene recurrir a las placas de espesor inferior a 0,3 mm.

A este efecto, dicha invención propone un intercambiador de calor, que comprende una multiplicidad de placas apiladas de espesor inferior a 0,3 mm, cada una provista de un elemento embutido macho que delimita una zona de reparto de fluido en el intercambiador, al menos una primera placa y una segunda placa comprenden, cada una de ellas, un borde periférico montado de manera estanca para formar un conducto de circulación de fluido.

Según la invención, el intercambiador de calor comprende al menos un inserto provisto de un elemento embutido hembra, siendo el inserto solidario con una de las placas, en el que el elemento embutido macho de una placa adyacente a la placa solidaria con el inserto está configurado para penetrar en el elemento embutido hembra del inserto a fin de asegurar una solidarización entre la placa solidaria con el inserto y la placa adyacente y, como consecuencia, entre dos conductos adyacentes o entre una placa lateral y un conducto adyacente.

Dicho de otro modo, según la invención, el intercambiador de calor posee al menos un inserto, provisto de un borde saliente configurado para prolongar y rodear el elemento embutido macho de una placa adyacente a fin de aumentar la resistencia a las tensiones de la unión entre el inserto y la placa.

La multiplicidad de placas se extiende por una anchura comprendida entre un primer lado del intercambiador y un segundo lado del intercambiador. Las placas situadas en los lados del intercambiador se denominan así «placas laterales».

Según un aspecto de la invención, el inserto es integral con una placa primera o segunda de un conducto.

Según un aspecto de la invención, el inserto es una pieza acoplada sobre una placa primera o segunda de un conducto o sobre una placa lateral.

Y/o segunda placa, extendiéndose dicho borde por la prolongación del sector tubular. Se comprende en este caso que el borde forma una sección cilíndrica coaxial con el sector tubular y de diámetro equivalente. Al recubrir el elemento embutido macho de una de las placas con el elemento embutido hembra presente sobre el inserto, se refuerza así la unión entre la placa y el inserto, cualquiera que sea la dirección de las tensiones experimentadas por la unión.

Según un aspecto de la invención, el elemento embutido macho de la placa primera y/o segunda presenta un sector tubular terminado en un fondo que se extiende en un plano perpendicular a un eje central del sector tubular. El fondo está provisto, por ejemplo, de una abertura a través de la que pasa el fluido. Se puede definir de este modo el trayecto del segundo fluido dentro del intercambiador, eligiendo un fondo provisto o no de una abertura.

Según un aspecto de la invención, la multiplicidad de placas comprende una parte de circulación de fluido intercalada entre dos extremos de placa, estando el elemento embutido macho de las placas primeras y segundas practicado en al menos un extremo de dichas placas.

Según un aspecto de la invención, las placas primeras y segundas que delimitan un conducto o el conjunto formado por una placa de un conducto y por una placa lateral comprenden, cada una de ellas, en un extremo, a la vez un elemento embutido macho y un elemento embutido hembra. De esta manera, se redobla la unión reforzada entre la placa y el inserto y se mejora así su resistencia.

Según un aspecto de la invención, cada extremo de las placas comprende a la vez un elemento embutido macho y un elemento embutido hembra.

Según un aspecto de la invención, el primer veinticinco por ciento de dicha anchura, a partir de un lado del intercambiador, está configurado para que el elemento embutido macho de cada placa penetre en el elemento embutido hembra de cada inserto, a fin de asegurar una solidarización entre las placas. Se comprende así que el intercambiador está provisto en este caso de una pluralidad de insertos. Las placas situadas en el setenta y cinco por ciento restante de dicha anchura no poseen entonces tales insertos. De esta manera, se refuerza en particular la zona del intercambiador sometida principalmente a las tensiones transmitidas por las tuberías de entrada y/o de salida del fluido refrigerante, es decir, la zona situada próxima a los distanciadores de entrada y/o de salida, situados, a su vez, en uno de los lados del intercambiador.

Según un aspecto de la invención, el intercambiador comprende una primera placa lateral situada al nivel del primer lado del intercambiador y una segunda placa lateral situada al nivel del segundo lado del intercambiador, el inserto está instalado contra cada una de las placas laterales de modo que el elemento embutido hembra del inserto recubre el elemento embutido macho de la placa adyacente a la primera placa lateral y de la placa adyacente a la segunda placa lateral. Se entiende en este caso que tal intercambiador comprende dos insertos, cada uno soldado a una placa lateral.

Se refuerzan así las primeras uniones entre una placa y un inserto partiendo de los lados del intercambiador. Las placas laterales poseen, por ejemplo, un espesor de 1 mm, superior al espesor de otras placas, para aumentar la resistencia de la primera unión. El inserto posee particularmente un espesor superior a 0,3 mm.

Las figuras anexas harán que se comprenda bien cómo se puede realizar la invención. En estas figuras, las referencias idénticas designan los elementos semejantes.

La figura 1 es una vista esquemática, en perspectiva, de un intercambiador de calor.

La figura 2 es una vista esquemática parcial, en planta, de un ejemplo de realización de un evaporador y de una tubería de entrada de fluido refrigerante.

La figura 3 es una vista esquemática parcial de una unión entre dos placas adyacentes de un evaporador, conforme a la invención.

La figura 4 es una vista, en perspectiva y en despiece ordenado, de una parte del intercambiador, que comprende un inserto según la invención.

La figura 5 es una vista esquemática, en planta, de dos placas adyacentes de un evaporador.

Por convención y para simplificar la descripción del intercambiador de calor 1 según la invención, se forma una referencia cartesiana (x, y, z) y se define la dirección o-x como la anchura del intercambiador, o-y su profundidad y o-z su altura. Las direcciones o-x, o-y, o-z son paralelas a los ejes o-x, o-y, o-z, respectivamente. El ejemplo de realización descrito a continuación es un evaporador, pero, por supuesto, la invención cubre igualmente un condensador, un radiador o cualquier otro intercambiador constituido según la reivindicación 1, cualquiera que sea el fluido que lo atraviese.

Como se puede ver en la figura 1, el intercambiador de calor o evaporador 1 comprende un apilamiento de conductos de circulación de fluido, llamado tubo 2. Cada tubo 2 comprende una primera placa 3 y una segunda placa 4 formadas a partir de una chapa metálica, o un fleje metálico, embutida en forma de cazoletas. Las placas 3 y 4 son idénticas entre sí y tienen sus concavidades giradas una hacia la otra según la dirección o-x. Las placas primera y segunda 3 y 4 comprenden, cada una de ellas, un borde periférico 25 montado de manera estanca al fluido, por ejemplo, mediante soldadura, para formar un tubo 2 y que delimita un volumen interior del tubo 2. Cada una de las placas está provista de un elemento embutido macho 8 que delimita una zona de reparto de fluido 6, 7 en el intercambiador 1. Este elemento embutido macho 8 está situado, por ejemplo, al nivel de al menos un extremo de cada placa según la dirección o-z y, particularmente, en los dos extremos de cada placa según la dirección o-z. De esta manera, una primera placa 3 y una segunda placa 4 de un mismo tubo 2 delimitan una zona de reparto de fluido 6, 7 en el intercambiador al nivel de los extremos del tubo 2 según la dirección o-z, es decir, según su altura. La zona de reparto de fluido situada al nivel de la parte superior de un tubo 2 según el eje o-z se denomina zona de reparto superior 6, mientras que la situada al nivel de la parte inferior de un tubo 2 según el eje o-z se denomina zona de reparto inferior 7.

Así, el tubo 2 puede ser atravesado por un fluido, llamado segundo fluido, en particular un fluido refrigerante que circula en un circuito de climatización de un vehículo automóvil cuando el intercambiador de calor 1 es un evaporador, un refrigerador de gas o un condensador. Puede tratarse igualmente de un fluido termoportador que circula en un circuito de refrigeración de un motor térmico o eléctrico de un vehículo automóvil cuando el intercambiador de calor 1 es un radiador.

Las zonas de reparto de fluido 6, 7 ocupan, por ejemplo, una fracción minoritaria de la altura del tubo 2 en sus partes superior e inferior, estando el resto de la altura del tubo 2 ocupado por una zona de cuerpo de espesor más reducido. Un tramo de circulación de fluido 19 está intercalado así entre dos zonas de reparto de fluido, es decir, entre dos extremos de una misma placa. Así, dos tubos 2 adyacentes están en contacto al nivel de sus zonas de reparto de fluido, es decir, al nivel de los elementos embutidos macho 8 presentes sobre las placas adyacentes que pertenecen a dos tubos 2 diferentes. Un espacio libre 13, situado entre dos zonas de cuerpo de espesor más reducido de dos tubos 2 adyacentes, define un trayecto según la dirección o-y para un primer fluido, por ejemplo del aire a refrigerar. Unos elementos intercalados (no representados) están instalados particularmente en el espacio libre 13, para aumentar el intercambio térmico entre las paredes externas de los tubos 2 y el flujo de aire.

La chapa metálica que forma las placas 3 y 4 es, por ejemplo, una aleación de aluminio y presenta un espesor inferior a 0,3 mm, comprendido preferiblemente entre 0,24 y 0,28 mm y, particularmente, igual a 0,27 mm. Un elemento perturbador interno (no representado), en forma de zigzag, puede estar dispuesto entre las placas 3 y 4 de un mismo tubo 2 para favorecer los intercambios térmicos entre el fluido refrigerante y la pared interna del tubo 2.

El tubo 2 puede presentar una zona de empalme estanco 14, extendida según su altura, es decir, según la dirección o-z, que divide un mismo tubo 2 en un primer semitubo 2' y un segundo semitubo 2", y permite así que el tubo 2 defina dos trayectos para el fluido refrigerante. El primer semitubo 2' de un tubo 2 está situado hacia una cara delantera 17 del intercambiador y el segundo semitubo 2" del mismo tubo 2 está situado hacia una cara trasera 18 del intercambiador. La zona de empalme estanco se extiende así desde la zona de reparto superior 6 hasta la zona de reparto inferior 7, a media anchura del tubo 2 según la dirección o-y. La zona de empalme estanco puede presentar o no un paso (no representado) al nivel de la zona de reparto superior 6 del fluido o de la zona de reparto inferior 7, para dejar pasar el fluido del primer semitubo 2' al segundo semitubo 2" de un mismo tubo 2, es decir, según la dirección o-y.

Además, dos placas, llamadas laterales, 15, 16 están dispuestas en los lados del intercambiador según la dirección o-x y sirven, particularmente, para proteger los últimos elementos intercalados del intercambiador que están situados en cada lado del intercambiador de calor 1. Se denomina primer lado del intercambiador 1, el lado situado en la parte derecha de la figura 1, y primera placa lateral 15, la placa situada al nivel del primer lado. De la misma manera, se denomina segundo lado 16 del intercambiador 1, el lado situado en la parte izquierda del dibujo, y segunda placa lateral 16, la placa situada al nivel del segundo lado.

Así, a un lado y a otro según la dirección o-x y de derecha a izquierda en la figura 1, el intercambiador de calor 1 está compuesto por la primera placa lateral 15, unida al nivel de una primera unión con la primera placa 3 de un primer tubo 2a, unida a su vez con la segunda placa 4 del primer tubo 2a, en unión a su vez con la primera placa 3 de un segundo tubo 2b; una pluralidad de placas están apiladas a continuación de esta manera para formar N tubos, estando la segunda placa 4 de un tubo enésimo en unión con la segunda placa lateral 16.

El intercambiador de calor 1 comprende además un distanciador de entrada de fluido 11 y un distanciador de salida de fluido 12 dispuestos sobre una cara exterior de la primera placa lateral 15, en la prolongación de las zonas de reparto superior 6 y/o inferior 7 del fluido. Los distanciadores 11 y 12 sobresalen así con relación a la primera placa lateral 15 y pueden poseer particularmente una sección tubular, cuyo eje central está dirigido según la dirección o-x. Los distanciadores 11 y 12 pueden presentar diámetros diferentes.

El modo de realización descrito a título de ejemplo en la figura 1 presenta los distanciadores de entrada de fluido 11 y de salida de fluido 12 dispuestos del lado de la primera placa lateral 15 del intercambiador de calor 1. Sin embargo, la presente invención cubre igualmente cualquier otra disposición de los distanciadores 11, 12 con relación al intercambiador 1.

La figura 2 ilustra con más detalle la zona del intercambiador 1 próxima a los distanciadores de entrada 11 y de salida 12 (no representado en la figura 2). Permite representar igualmente una tubería de entrada 20 conectada al distanciador de entrada 11 y permite que el fluido entre en el intercambiador 1. Una tubería de salida permite en cambio que el fluido refrigerante salga del intercambiador de calor, pero no está representada en las figuras. Estas tuberías están sometidas a menudo a tensiones F relacionadas, por ejemplo, con el funcionamiento del vehículo y las transmiten al intercambiador 1 por mediación de los distanciadores de entrada 11 y de salida 12.

Así, el líquido refrigerante describe un trayecto en el intercambiador entre el distanciador de entrada 11 y de salida 12 en función de la presencia o no de unas aberturas 10 situadas al nivel de las zonas de reparto del fluido, entre dos semitubos 2' o dos semitubos 2" de dos tubos 2 adyacentes, y de la presencia o no de pasos situados al nivel de la zona de empalme 14 que permiten que el fluido pase de un semitubo 2' al otro semitubo 2' de un mismo tubo 2, es decir, de una cara a la otra del intercambiador según la dirección o-y.

La figura 3 ilustra una zona de reparto superior 6, formada por el montaje de la primera placa 3 del primer tubo 2a y de la segunda placa 4 del primer tubo 2a. La figura 3 ilustra igualmente un inserto 5 conforme a la invención, provisto particularmente de un elemento embutido hembra 9, así como de un distanciador de entrada 11 del fluido refrigerante y una tubería de entrada 20 que permite que el fluido refrigerante entre en el intercambiador 1. Según la invención, el elemento embutido macho 8 de la placa primera y/o segunda 3, 4 está configurado para penetrar en el elemento embutido hembra 9 del inserto 5 a fin de asegurar su solidarización. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, el inserto 5 está adyacente a la primera placa 3 y recubre el elemento embutido macho 8 de esta placa. Además, está situado sobre una cara interna de la primera placa lateral 15 del intercambiador 1. El inserto 5 define así un medio de unión rígido con la primera placa 3 y delimita, con la placa lateral 15, una caja colectora a través de la que puede circular el fluido refrigerante.

Así, cuando la tubería de entrada 20 y/o de salida está sometida a tensiones F, sean cual sean sus direcciones, que se transmiten al intercambiador al nivel, particularmente, de la unión reforzada entre la primera placa lateral 15 y la primera placa 3 del primer tubo 2a, se reduce el riesgo de rotura de la chapa metálica o de la unión soldada. Correlativamente, se aumenta la fiabilidad del intercambiador.

La figura 4 permite ilustrar de manera más detallada un inserto 5 apto para acoplarse sobre la primera placa lateral 15. El inserto 5 es en este caso una pieza acoplada, es decir, distinta de las placas antes del montaje e instalado entre estas últimas en el momento del premontaje. Igualmente, podría estar acoplado sobre las primeras placas 3, las segundas placas 4 y/o sobre la segunda placa lateral 16. El inserto 5 comprende una sección plana 30, en el lado izquierdo de la figura, destinada a entrar en contacto con la primera placa lateral 15 y ser soldada contra la misma, a la que se acopla el inserto 5. La sección plana 30 asegura de esta manera el refuerzo mecánico, cuyo inserto 5 asegura la función.

La sección plana 30 comprende dos cantos laterales; un canto inferior y un canto superior que definen juntos la periferia del inserto 5. Cuando el inserto 5 está situado en el intercambiador, su profundidad corresponde a la profundidad de las placas, es decir, la distancia entre sus dos cantos laterales según la dirección o-y es igual a la profundidad de las placas según la dirección o-y. En cambio, el inserto 5 es menos alto que las placas, es decir, la distancia entre su canto superior y su canto inferior es menos importante que la altura de las placas según la dirección o-z.

El inserto 5 puede, por ejemplo, estar provisto de una pluralidad de lengüetas 35, situadas sobre la periferia de dicho inserto 5, perpendicularmente a la sección plana 30 y aptas para ser engastadas o plegadas sobre la primera placa lateral 15 sobre la que se acopla el inserto 5, para asegurar su fijación. Las lengüetas 35 permiten asegurar particularmente el premontaje del inserto 5 en la primera placa lateral 15 antes de la operación de soldadura. El inserto comprende, por ejemplo, cuatro lengüetas 35, dos de las cuales están situadas sobre su canto superior y una sobre cada uno de sus cantos laterales.

En el lado opuesto a la sección plana 30, es decir, en el lado derecho de la figura, están situados dos elementos embutidos hembra 9 destinados a recubrir dos elementos embutidos macho 8 de la primera placa 3, adyacente a la primera placa lateral 15 sobre la que se acopla el inserto 5. Los elementos embutidos macho 8 y hembra 9 tienen por lo tanto una forma complementaria que permite el encaje de unos (macho 4) en los otros (hembra 9). Aunque no representado, el inserto 5 puede estar igualmente provisto de un elemento embutido hembra 9 y de un elemento

embutido macho 4, en el caso en el que las placas primeras 3 y segundas 4 posean también un elemento embutido macho 8 y un elemento embutido hembra 9 correspondientes.

Según una variante no representada de la invención, el inserto 5 es integral con una placa y puede serlo con una primera placa 3, con una segunda placa 4, con una primera placa lateral 15 y/o con una segunda placa lateral 16. En este caso, está constituido por el mismo material que la placa de la que procede, es decir, está realizado de manera unitaria con la placa, formando con la misma un bloque de material único. Tal configuración del inserto 5 se traduce en la placa sobre la que está situado por la presencia, particularmente, de un resalte al nivel al que comienza el inserto 5, es decir, próximo al extremo de la placa sobre la que está situado el inserto 5. En el caso en el que el inserto 5 es integral con una placa, presenta la misma forma que la del inserto 5 acoplado en la placa, como se ha descrito anteriormente.

Esta forma del inserto 5, acoplado o integral con una placa, permite ventajosamente colocar el mismo entre dos placas adyacentes del intercambiador, cualquiera que sea su posición entre la multiplicidad de placas.

Así, según otro modo de realización del intercambiador, dos tubos 2 adyacentes, cualquiera que sea su posición en el intercambiador 1, comprenden una primera placa 3 de uno de los tubos 2, que está montada con una segunda placa 4 de otro de los tubos por mediación de un inserto 5. Por consiguiente, una de entre las placas primera y segunda 3, 4 comprende un inserto 5 de unión de modo que el elemento embutido macho o hembra 8 o 9 de un tubo está configurado para penetrar o recubrir, respectivamente, el elemento embutido hembra o macho 9 u 8 de un tubo 2 que está directamente adyacente al mismo.

Según una primera variante de realización, cada una de las uniones entre los tubos 2 comprende un inserto 5.

Según una segunda variante de realización, algunas de las uniones entre las placas comprenden un inserto 5, por ejemplo ciertas uniones situadas al nivel del primer veinticinco por ciento de la anchura del intercambiador 1, partiendo del primer lado de dicho intercambiador 1, o solamente entre las placas laterales primeras y segundas 15, 16 y sus placas 3, 4 directamente adyacentes. En función de la resistencia a las tensiones que se quiere proporcionar al intercambiador 1, se elige una u otra de estas variantes de realización.

Siempre con el objetivo de reforzar la estructura, se eligen de manera ventajosa, pero no exclusiva, las placas laterales 15, 16 de espesor aproximadamente igual a 1 mm. Y de la misma manera, se eligen los insertos 5, de espesor superior a 0,3 mm, pero puede ser ventajoso elegir un inserto 5 de espesor idéntico al espesor de las placas primera y segunda 3, 4 constitutivas de un tubo.

La figura 3 ilustra además un aspecto de la invención según el cual el elemento embutido hembra 9 del inserto 5 presenta un sector tubular 21, cuyo eje central está dirigido según la dirección o-x. Termina en un borde 22 que se extiende por la prolongación del sector tubular 21 y que recubre el elemento embutido macho 8 de la primera placa 3 del primer tubo 2a. Se comprende en este caso que el borde 22 queda montado, al menos en parte, en el elemento embutido macho 8. Este borde 22 y este sector tubular forman un conjunto unitario. En la práctica, se trata de un tubo de diámetro inferior o igual al diámetro exterior del elemento embutido macho 8.

Este elemento embutido macho 8 de la primera placa 3 o de la segunda placa 4 presenta igualmente un sector tubular 31 configurado de modo que puede penetrar en el sector tubular 21 del inserto 5, pero que termina el mismo en un fondo 33 que se extiende en un plano perpendicular a un eje central del sector tubular 21, es decir, según la dirección o-x. El fondo 33 está provisto, por ejemplo, de una abertura 10 a través de la que pasa el fluido. A través de estas secciones tubulares 21 y 31 es por donde va a circular el fluido, entre dos tubos 2 adyacentes, al interior del intercambiador 1.

Según otro modo de realización del intercambiador 1, cada tubo 2 está formado por un primer semitubo 2’ y un segundo semitubo 2”, separados entre sí por la sección estanca. Cada placa debe estar provista de dos elementos embutidos que delimitan la zona de reparto de fluido 6, 7 en el intercambiador 1.

Como se ilustra en la figura 5 y de manera particularmente ventajosa, la primera placa 3 y la segunda placa 4 poseen, a la vez, un elemento embutido macho 8 y un elemento embutido hembra 9, al menos al nivel de un extremo de las placas, y particularmente de los dos. De esta manera, el fluido podrá circular entre los semitubos 2’ de dos tubos 2 adyacentes y/o entre los semitubos 2” de dos tubos 2 adyacentes.

La figura 5 ilustra una primera placa 3 y una segunda placa 4 que pertenecen a dos tubos 2 adyacentes o a una primera placa 3 y una primera placa lateral 15, representadas en este caso yuxtapuestas. La primera placa 3, situada a la izquierda de la figura 5, está apilada sobre la segunda placa 4 o sobre la primera placa lateral 15, situada a la derecha de la figura, efectuando una rotación de 180 grados alrededor del eje A. De esta manera, cuando las dos placas están apiladas para formar el intercambiador 1, se hace corresponder, a un elemento embutido macho 8 y un elemento embutido hembra 9 del inserto 5 situados en el extremo de una segunda placa 4 o de una primera placa lateral 15, un elemento embutido hembra 9 y un elemento embutido macho 8 situados en el extremo correspondiente de la primera placa 3 adyacente. Se refuerza así la unión entre las dos placas frente a las diferentes tensiones que pueden ejercerse en el plano o-y-z. La ventaja de tal estructura se encuentra en el hecho de que cada placa es idéntica, es decir, embutida por la misma estampa de prensa. Se simplifica así la logística,

puesto que se utiliza un único tipo de placa que se invierte para realizar la primera y la segunda placa según la invención. Se refuerza también cada cara del intercambiador, lo que permite aportar de manera sencilla un refuerzo según la invención simultáneamente a las dos tuberías, es decir, de entrada y de salida.

Los intercambiadores de calor según la invención encuentran una aplicación particular en las instalaciones de calefacción, ventilación y/o climatización de vehículos automóviles. Puede tratarse también de radiadores de refrigeración del motor, de radiadores de calefacción del habitáculo, de condensadores, de refrigeradores de gas o de evaporadores del circuito de climatización, de refrigeradores del aire de sobrealimentación y del intercambiador de aceite.

REIVINDICACIONES

1. Intercambiador de calor (1), que comprende una multiplicidad de placas apiladas, cada una provista de un elemento embutido macho (8) que delimita una zona de reparto de fluido (6, 7) en el intercambiador (1), al menos una primera placa (3) y una segunda placa (4) comprenden, cada una de ellas, un borde periférico (25) montado de manera estanca para formar un conducto de circulación de fluido,

caracterizado por que las placas tienen un espesor inferior a 0,3 mm y por que comprende al menos un inserto (5) provisto de un elemento embutido hembra (9), siendo el inserto solidario con una de las placas (15, 3, 4), en el que el elemento embutido macho (8) de una placa adyacente (3, 4) a la placa solidaria con el inserto (5) está configurado para penetrar en el elemento embutido hembra (9) del inserto (5) a fin de asegurar una solidarización entre la placa solidaria con el inserto y la placa adyacente y, como consecuencia, entre dos conductos adyacentes o entre una placa lateral (15, 16) y un conducto adyacente.

2. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, en el que el inserto (5) es integral con una primera placa (3), una segunda placa (4) o una placa lateral (15, 16).

3. Intercambiador (1) según la reivindicación 1, en el que el inserto (5) es una pieza acoplada sobre una placa primera o segunda (3, 4) de un conducto o sobre una placa lateral (15, 16).

4. Intercambiador (1) según la reivindicación 2 o 3, en el que el elemento embutido hembra (9) del inserto (5) presenta un sector tubular (21) terminado en un borde (22) que recubre el elemento embutido macho (8) de una placa (3, 4) de un conducto adyacente, extendiéndose dicho borde (22) por la prolongación del sector tubular (21).

5. Intercambiador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento embutido macho (8) de una placa (3, 4) presenta un sector tubular (31) terminado en un fondo (33) que se extiende en un plano perpendicular a un eje central del sector tubular (31).

6. Intercambiador (1) según la reivindicación 5, en el que el fondo (33) está provisto de una abertura (10) a través de la que pasa el fluido.

7. Intercambiador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la multiplicidad de placas comprende una parte (19) de circulación de fluido intercalada entre dos extremos de placa, estando el elemento embutido macho (8) practicado en al menos un extremo de dichas placas.

8. Intercambiador según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que las placas (3, 4) que delimitan un conducto o el conjunto formado por una placa (3) de un conducto y por una placa lateral (15, 16) comprenden, cada una de ellas, al menos en un extremo, a la vez un elemento embutido macho (8) y un elemento embutido hembra (9).

9. Intercambiador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer veinticinco por ciento de dicha anchura, a partir de un lado del intercambiador, está configurado para que el elemento embutido macho (8) de cada placa (3, 4) penetre en el elemento embutido hembra (9) de cada inserto (5) a fin de asegurar una solidarización entre las placas (3, 4).

10. Intercambiador (1) según la reivindicación 9, que comprende una primera placa lateral (15) situada al nivel de un primer lado del intercambiador (1) y una segunda placa lateral (16) situada al nivel de un segundo lado del intercambiador (1), en el que el inserto (5) está instalado contra cada una de las placas laterales (15, 16) de modo que el elemento embutido hembra (9) del inserto (5) recubre el elemento embutido macho (8) de la placa adyacente a la primera placa lateral (15) y de la placa adyacente a la segunda placa lateral (16).

11. Intercambiador (1) según la reivindicación 10, en el que la placa lateral (15, 16) posee un espesor de 1 mm.

12. Intercambiador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el inserto (5) tiene un espesor superior a 0,3 mm.

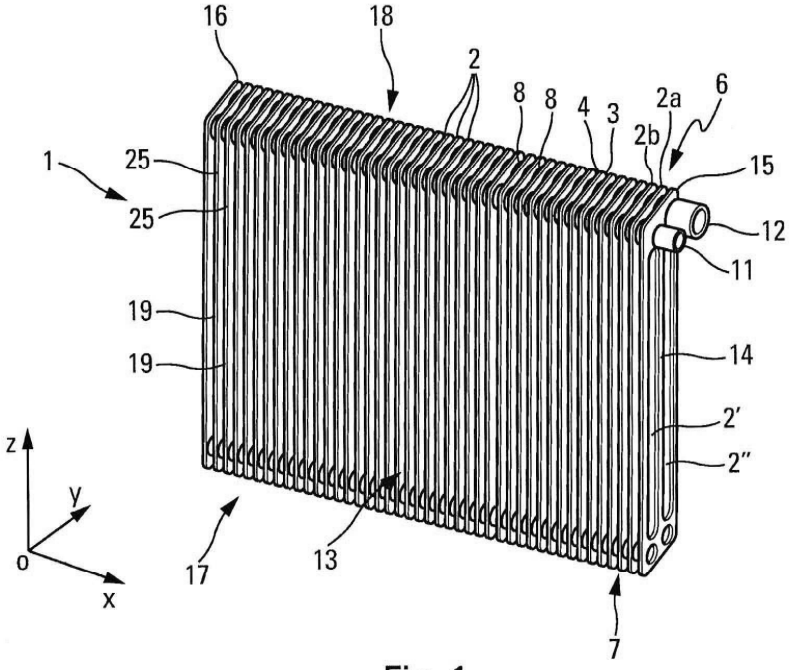
16
18
2
8
8
4
3
2a
6
2b
15
1
25
12
25
11
19
14
19
2'
2"
z
y
o
x
17
13
7

Fig. 1

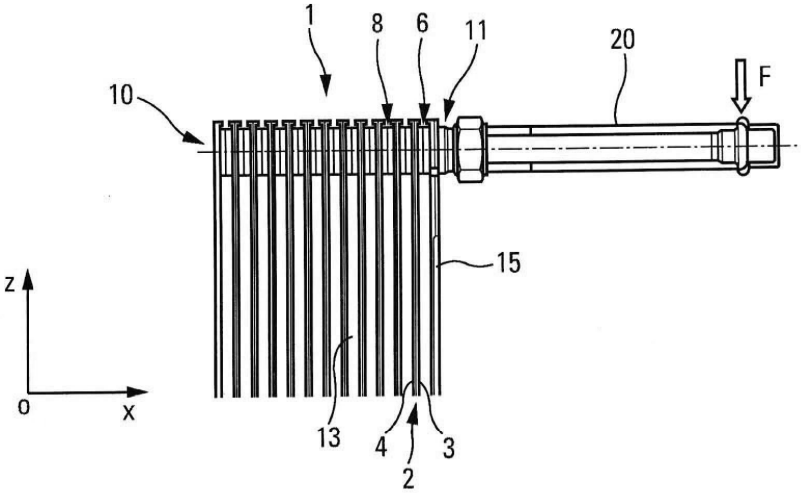
1
8
6
11
20
F
10
15
z
o
x
13
4
3
2

Fig. 2

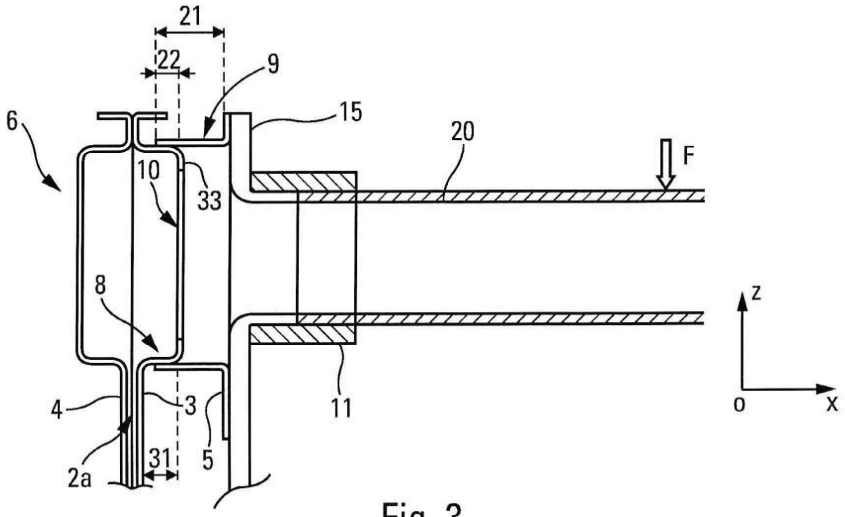
21
22
9
15
20
F
6
10
33
8
z
o
x
4
3
11
2a
31
5

Fig. 3

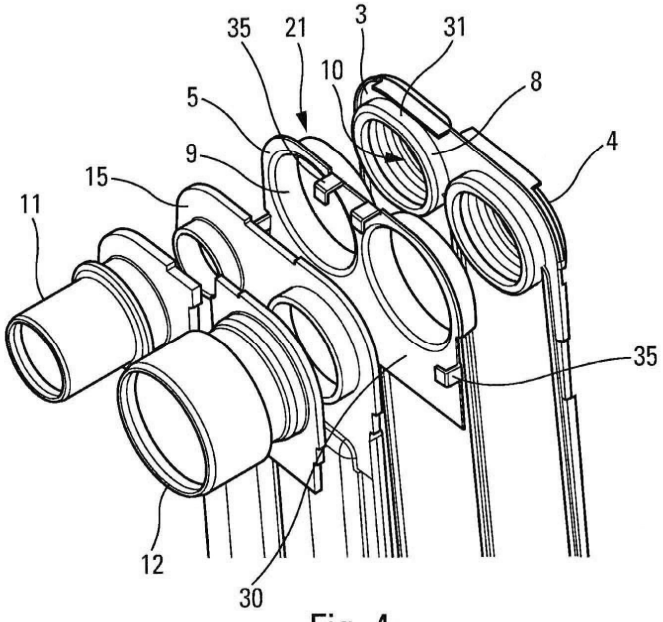
35
21
3
31
10
8
5
4
9
15
11
35
12
30

Fig. 4

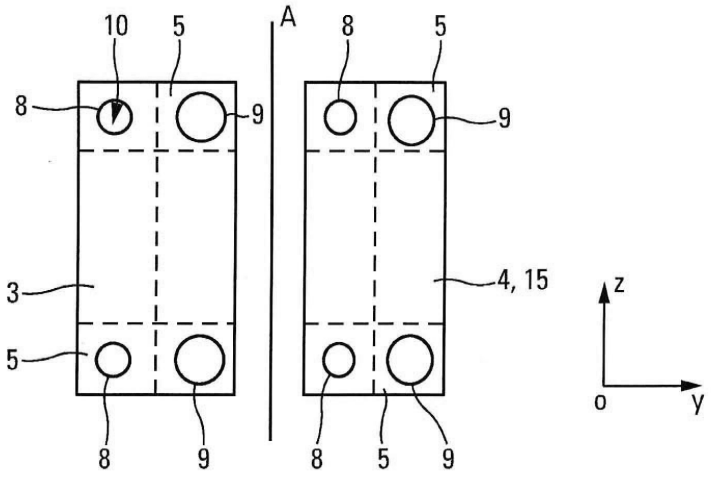

Fig. 5